

Helsinki 24.2.2004

PCT/FI03/00961

Rec'd PCT/PTO 30 JUN 2005

10/541165

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 10 MAR 2004

WIPO

PCT



Hakija
Applicant

Metso Paper, Inc.
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20030003

Tekemispäivä
Filing date

02.01.2003

Kansainvälinen luokka
International class

D21G

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä kuiturainan kalanteroimiseksi ja kalanteri"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Marketta Tehikoski
Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Telefax: 09 6939 5328
Telefax: + 358 9 6939 5328

Menetelmä kuiturainan kalanteroimiseksi ja kalanteri

Förfarande för att kalandera en fiberbana och ett kalander

- 5 Esillä oleva keksintö liittyy paperi-, sellu-, kartonki- tms. kuiturainakoneisiin. Tarkemmin esillä oleva keksintö liittyy kuiturainakoneiden kalantereihin ja erityisesti esillä olevan keksinnön kohteena on menetelmä kuiturainan kalanteroimiseksi kalanterissa, johon kuuluu ainakin kaksi telastoa, joista kussakin on ainakin kolme kappaletta teloja, ja jossa kalanterissa kuituraina johdetaan kulkemaan
- 10 kunkin telaston kunkin telaparin välistä. Keksinnön kohteena on myös kalanteri, johon kuuluu ainakin kaksi telastoa, joista kussakin on ainakin kolme kappaletta, teloja ja jossa kalanterissa kuituraina on johdettu kulkemaan kunkin telaston kunkin telaparin välistä.
- 15 Kalanterointi on menetelmä, jolla pyritään yleisesti parantamaan rainamaisen materiaalin, kuten paperirainan, ominaisuuksia, etenkin paksuusprofiilia, sileyttä, kiiltoa, pinnan huokoisuutta ja läpikuultavuutta. Kalanteroinnissa paperiraina johdetaan toisiaan vasten puristettujen telojen väliin muodostettuun nippiin, jossa paperiraina lämpötilan, kosteuden ja nippipaineen vaikutuksesta deformatuu,
- 20 jolloin paperirainan fysikaalisiin ominaisuuksiin voidaan vaikuttaa edellä mainittuja parametrejä ja vaikutusaikaa säätämällä. Kalanteroinnilla aikaansaatavat hyvät fysikaaliset ominaisuudet johtavat parempaan painojälkeen ja tuovat sitä kautta kilpailuetua paperin valmistajalle.
- 25 Aina 1990-luvun puoliväliin asti kalanterit olivat kolmea pääryhmää, jotka ovat tyypillisesti yksi- tai kaksinippiset kovanippikalanterit ja soft-kalanterit sekä moninippiset super-kalanterit. Näillä kaikilla kalanterityypeillä on omat hyvät ja heikot puolensa.

- Kenkä- tai ns. pitkänippikalanterointi on havaittu yleisesti hyväksi matalakiiltoisten, so. alle 40 Hunter-kiilto-%:a olevien, paperilaatujen tuottamiseksi. Kun vaatimuksena on korkeampi kiilto ei nippipaine kuitenkaan riitä kiillon muodostamiseen. Ajonopeuksien jatkuvasti kasvaessa kalanteroinnista muodostumassa paperinvalmistusprosessin pullonkaula eikä nykyisillä kovanippikalantereilla saavuteta riittävää laatua. Nykyisen paperinvalmistusprosessin haittapuolia on myös, että bulkin menetys kasvaa parannettaessa kiiltoa, ja että riittävän laadun aikaansaamiseksi joudutaan turvautumaan runsaasti päällystettyihin rainoihin ja/tai käyttämään off-line kalanterointia, etenkin soft-kalanterointia ja/tai moninippikalanterointia, jonka tunnettu sovellutus on superkalanterointi. Kuiturainan prosessoinnissa ja siten myös kalanteroinnissa ollaan kuitenkin menossa jatkuvasti yhä enenevässä määrin kohti on-line ratkaisuja, myös kun tarkoituksena on valmistaa korkeampi laatuista painopaperilaatuja, kuten SC- ja kiiltäviksi pinnoitetut paperit. Kuviossa FIG.2 on havainnollistettu katkoviivalla erilaisia, nykyisin saatavilla olevia erilaisia paperilaatuja, joita ovat mm.
- NP (NewsPrint) sanomalehtipaperilaadut,
 - SC (SuperCalandered) paperilaadut,
 - MFC (Machine Finished Coated) hienopaperilaadut,
 - LWC (Light Weight Coated) paperilaadut, ja
 - WFC (WoodFree Coated) hienopaperilaadut
- ja nykyiset kalanterit, joita ovat
- kovanippi- eli konekalanteri,
 - soft-kalanteri, ja
 - superkalanteri,
- erilaisten paperilaatujen aikaansaamiseksi. Kuviosta FIG.2 voidaan myös nähdä, että ainoaksi vaihtoehdoksi on jäämässä moninippinen super-kalanteri kun päämääränä on valmistaa korkealaatuisia, so. korkeakiiltoisia ja sileitä, WFC-, LWC- ja SC-paperilaatuja.
- Nykyisin tavallisen kalanteritekniikan hyvät ominaisuudet alkavat saavuttivat fyysisiä rajojaan eikä kuiturainan pintaominaisuuksia voida enää suuremmin

parantaa ilman riskiä pinnan naarmuuntumisesta. Kun ajonopeudet samanaikaisesti nousevat jopa 1600 m/min tai yli, on haittana lyhentyvä kalanteroinnin vaikutusaika, joka johtaa korkealaatuisia paperilaatuja tuottaessa merkittäviin kapasiteettiongelmiin, jolloin suurilla nopeuksilla korkean laadun tuottamiseen ei riitä välttämättä edes kolme superkalanteria vaan tarvitaan jopa neljäs superkalanteri, mikä on kallista sekä investointina käytön kannalta.

Soft-kalenteriteknologian kehityksen ansiosta voidaan kalanterissa nykyisin käyttää polymeeripinnoitettuja teloilla. Tähän liittyvä ongelma on kuitenkin se, että jos superkalanterissa yli kolme telaa varustetaan elastisella polymeeripinnoitteella kuiturainan laatu alkaa heiketä. Kasvavien laatuvaatimusten täyttämiseksi on kehitetty kolme uutta kalanterityyppiä, jotka ovat hakijan kehittämä yksitelastoinen OptiLoad-kalanteri, jossa on tyypillisesti 6-12 telaa ja jonka erityispiirteenä on mahdollisuus vaikuttaa yksittäisten nippien viivakuormiin ja aikaansaada telastoon jopa maanvetovoiman suhteen käänteisesti kasvava nippikuormitus; Voith-Sulzer'in kehittämä kaksitelastoinen Janus-kalanteri, jossa tyypillisesti 6-10 telaa; ja Küsters-Beloit'in kehittämä kaksitelastoinen Prosoft-kalanteri, joka on tyypillisesti 6-14 telaa.

Nämä uuden tyyppiset moninippiset kalantereista, joita voidaan käyttää sekä on-line että off-line kalantereina, ovat nykypäivän kalanterointitekniikan standardityyppejä ja ne perustuvat tehostettuun elastisen telapinnoitteen hyödyntämiseen, mutta ne eroavat toisistaan olennaisesti saavutettavissa olevien kalanterointitulosten osalta.

Esillä olevan keksinnön yhtenä päämääränä on vähentää tunnettuun kalanterointitekniikkaan liittyviä heikkouksia, haittoja ja ongelmia sekä aikaansaada uudenlainen kalanteri, jolla voidaan tuottaa kuiturainaa laajemmalla kiilto- ja sileysalueella ilman tarvetta kuiturainan päänvientiin ja/tai kuiturainakoneen alasajoon eli tehdä mahdolliseksi on-line ajossa tuotettavan kuiturainan laadun muuttaminen.

Tämä päämäärä on saavutettu alussa mainituilla keksinnön mukaisilla menetelmällä ja kalanterilla, jolle menetelmälle on yleisesti ominaista, että valinnaisen kuiturainalaadun tuottamiseksi ainakin yhdessä telastossa järjestetään nippikontaktiin ainakin yksi telapari kuiturainaa kalanteroivan nipin muodostamiseksi.

Keksinnön mukaisen menetelmän edullisen suoritusmuodon mukaisesti kussakin telastossa järjestetään nippikontaktiin ainakin yksi telapari ainakin yhden kuiturainaa kalanteroivan nipin muodostamiseksi kuhunkin telastoon.

10

Keksinnön mukainen menetelmällä nostamalla kalanterissa suljettujen eli kalanteroivien nippien lukumäärää voidaan tuottaa parempilaatuisia paperilaatuja, kuten SC-A-, SC-B-, LWC- ja WFC-laatuja ja vähentämällä kalanterissa suljettujen eli kalanteroivien nippien lukumäärää voidaan tuottaa matalampilaatuisia paperilaatuja, kuten NP-, SC-C- ja/tai MFC-laatuja.

15

Keksinnön päämäärä on saavutettu myös alussa mainitulla kalanterilla, jolle on yleisesti ominaista, että valinnaisen kuiturainalaadun tuottamiseksi ainakin yhdessä telastossa on järjestetty nippikontaktiin ainakin yksi telapari ainakin yhden kuiturainaa kalanteroivan nipin muodostamiseksi.

20

Keksinnön mukaisen kalanterin edulliselle suoritusmuodolle on ominaista, että valinnaisen kuiturainalaadun tuottamiseksi on ainakin yhdessä telastossa nippikontaktissa ainakin yksi telapari, jolloin muodostuu ainakin yksi kuiturainaa kalanteroiva nippi.

25

Keksintöä voidaan soveltaa erilaatuisten kuiturainojen tuottamiseksi ja ajon aikana kuiturainan laadun vaihtamiseksi millaisessa tahansa telakombinaatiossa. Edullisia kalantereita keksinnön soveltamiseksi ovat mm. erilaiset monitelastokalantelit, kuten esimerkiksi OptiLoad-, Janus- ja Prosoft kalantelit. Tällöin on suositel-

30

tavassa, että kalanterin kahden peräkkäisen telasto telakombinaatio on esimerkiksi 2x3, 2x5, 2x7, 3+5, 5+5, 5+7.

5 Kun keksinnön mukaisessa kalanterissa kaikki telat ovat toistensa suhteen liikuteltavia, on kalanterilla kalanteroitavissa kuituraina täysnippiajolla, jolloin kalanterin kunkin telaston kaikki telavälit ovat kiinni ja muodostavat suljetun nipin, tai osanippiajolla, jolloin ainakin yhden telaston ainakin yksi telaväli on avoin eli kuiturainaa kalanteroimaton nippi. Tällöin voidaan säätämällä suljettujen eli kalanteroiivien nippien lukumäärää ja/tai nippikuormitusta tuottaa erilaisia paperilaatuja, kuten NP-, SC-, MFC-, LWC- ja WFC-laatuja. Erityisen edullisesti osanippiajo soveltuu edullisesti matalampilaatuisten paperilaatujen, kuten NP-, SC-C- ja MFC-laatujen, tuotantoon ja täysnippiajo soveltuu korkealaatuisten paperilaatujen, kuten SC-A-, SC-B-, LWC- ja WFC-laadut, tuotantoon.

15 Keksinnön mukaisesti telojen liikuttamiseksi on kalanterin ainakin yhdessä telastossa voimavälineet, jotka on järjestetty päällekkäisten telojen muodostamien telaparien kannatinvarsien, tukivarsien tai laakeripesien väliin telaparin välisen nippikuorman säätämiseksi ja/tai avoimen nipin muodostamiseksi ja/tai suljetun nipin muodostamiseksi liikuttamalla telaparin teloja olennaisesti toisistaan pois päin tai toisiaan kohti.

25 Keksinnön eduista voidaan mainita, että kalanterointikapasiteettia voidaan parantaa mahdollisuuksia luoda yhdellä kalanteriratkaisulla on-line prosessilinja erilaisten laatujen tuottamiseksi, esimerkkinä tästä voidaan mainita prosessilinja, jolla voidaan tuottaa erilaatuisia kuiturainoja, kuten paperirainaa, jonka laatu voidaan valita väliltä laatujen sanomalehtipaperi ... SC-A väliltä. Etuna on myös, että kuiturainan tuotantolinjaa ei tarvitse pysäyttää kalanterin huollon ajaksi. Tällöin voidaan on-line ajossa vaihtaa esim. pehmotela termotelaan tai päinvastoin ja näin aikaansaada tuotanto-ominaisuuksiltaan toisenlainen kalanteri.

Keksintöä selostetaan seuraavassa esimerkinomaisesti keksinnön erään edullisen suoritusmuodon, joka on toteutettu hakijan OptiLoad-kalanteriin, avulla viittaamalla oheiseen piirustukseen, jossa

5 FIG.1 havainnollistaa kaaviomaisesti kaksitelastoista kalanteria, kuten esim. kaksitelastoista OptiLoad-, Janus- tai Prosoft-superkalanteria, esillä olevan keksinnön hyödyntämiseksi.

FIG.2 havainnollistaa tavallisilla tunnetuilla kalanterointitekniikoilla saavutettavissa olevia paperilaatuja sekä keksinnön mukaisella menetelmällä ja kalanterilla saavutettavissa olevia paperilaatuja Hunter-kiilto/sileys koordinaatistossa,

10 FIG.3 esittää erästä toteutusmuotoa kalanterin yhden telaparin telojen liikuttamiseksi toistensa suhteen,

FIG.4 esittää erästä toista toteutusmuotoa kalanterin yhden telaparin telojen liikuttamiseksi toistensa suhteen,

15 FIG.5 esittää erästä kolmatta toteutusmuotoa kalanterin yhden telaparin telojen liikuttamiseksi toistensa suhteen, ja

FIG.6 esittää erästä neljättä toteutusmuotoa kalanterin yhden telaparin telojen liikuttamiseksi toistensa suhteen,

20 Kuviossa 1 on esitetty kaaviomaisesti kaksitelastoinen superkalanteri 10. Jatkossa kaksitelastoiseen superkalanteriin viitataan yksinkertaisuuden vuoksi määritteellä kalanteri 10. Kuviossa 1 esitettyyn kalanteriin 10 kuuluu kaksi telastoa 11L, 11R. Kalanterin kummassakin telarungossa ylätela 1, alatela 5 sekä keskitela 3 on vaipaltaan elastinen pehmotela ja vaipaltaan kovapintainen termotela 2, 4 on järjestetty ylätelan 1 ja keskitelan 3 sekä alatelan 5 ja keskitelan 3 väliin.

25 Kuvion 1 kalanterissa 10 kuituraina W kulkee kummassakin telastossa 11L, 11R, joiden välillä rainan kulkua ohjaa ohjaustela 16, kunkin telaparin 1, 2; 2, 3; 3, 4; 4, 5 välistä polveillen rainan levitystelojen 15 ympäri. Kummassakin telastossa 11L, 11R on neljä telaväliä NC, NO yksi kunkin telaparin 1, 2; 2, 3; 3, 4; 4, 5 välissä.

30 Kuvion 1 suoritusmuodossa telapari muodostuu elastisesta telasta ja termotelasta.

Kun telaparin telat ovat vaippakontaktissa toisiinsa telaväliin muodostuu rainaa kalanteroiva nippi NC ja kun telaparin telat ovat irti vaippakontaktista toisiinsa muodostuu rainaa W kalanteroimaton telaväli NO.

- 5 Keksinnön perusajatuksen mukaisesti järjestetään valinnaisen kuiturainalaadun tuottamiseksi ainakin yhdessä telastossa nippikontaktiin ainakin yksi telapari kuiturainaa kalanteroivan nipin muodostamiseksi. Keksinnön mukaisessa kalanterissa on siis valinnaisen kuiturainalaadun tuottamiseksi ainakin yhdessä telastossa 11 nippi- eli vaippakontaktissa ainakin yksi telapari 1, 2 jolloin muodostuu ainakin
10 yksi kuiturainaa kalanteroiva nippi NC.

- Kahden rainaa W kalanteroivan nipin NC muodostamiseksi, on kuvion 1 suoritusmuodossa kalanterin 10 vasempaan telaston 11L teloja vertikaalisuunnassa, so. yleisemmin telaston suunnassa, liikuttamalla järjestetty nippikontaktiin ylätela 1
15 ja ylätermotela 2 sekä alatela 5 ja alatermotela 4. Kolmen rainaa W kalanteroivan nipin NC muodostamiseksi, on kuvion 1 suoritusmuodossa kalanterin 10 oikeaan telaston 11R teloja liikuttamalla järjestetty nippikontaktiin ylätela 1 ja ylätermotela 2, ylätermotela 2 ja keskitela 3 sekä alatela 5 ja alatermotela 4. Kuvio 1 suoritusmuodon kalanterissa 10 kummassakin telastossa 11L, 11R telat 1-4 ovat kuormitus- tai kannatinvarsien 6 avulla liikuteltavia. Lisäksi kannatinvarsilla 6 voidaan säätää vaippa- eli nippikontaktissa olevien telojen välisen nipin NC kuiturainaan kohdistaman puristus- tai kuormitusvoiman suuruutta. Kuvion 1 suoritusmuodossa kalanterin 10 kummankin telastossa 11L, 11R alatelaa 5 kuormittaa alatelan 5 alapuolinen hydraulisylinteri 7, joka edullisesti vaikuttaa samalla tavoin
20 kuormitus- tai kannatinvarret 6 telan pyörimättömään akseliin tai akselilla pyöriväksi laakeroidun telavaipan laakeripesiin.

- Viitataan kuvioon 3, joka esittää erästä toteutusmuotoa kalanterin yhden telaparin telojen liikuttamiseksi toistensa suhteen esim. telaston suunnassa. Kuvio 3 suoritusmuodossa, joka soveltuu erityisesti hakijan OptiLoad kalanteriin, on telojen
30

toisesta päästään vipumaisesti kääntyvien kuormitus-, tuki- tai kevennysvarsien 6 väliin sovitettu voimaelin 81, joka on edullisesti hydraulinen tai pneumaattinen sylinteri tai voimaruuvi. Kun voimaelimen 81 pituutta kasvatetaan kääntyvät kuormitus-, tuki- tai kevennysvarret 6 vipumaisesti toisistaan poispäin, jolloin telaparin 2, 3 telojen välinen nippikuormitus kevenee tai telat irtaantuvat vaippakontaktista ja muodostavat kuvion 3 mukaisen avoimen, kuiturainaa W kalanteroimattoman nipin NO. Kun voimavälineen 81 pituutta lyhennetään kääntyvät kuormitus-, tuki- tai kevennysvarret 6 vipumaisesti toisiaan kohti, jolloin telaparin 2, 3 telojen välinen nippikuormitus kasvaa ja suljetaan kuiturainaa W kalanteroiva nippi NC.

Viitataan kuvioon 4, joka esittää erästä toista toteutusmuotoa kalanterin yhden telaparin telojen liikuttamiseksi toistensa suhteen esim. telaston sunnassa. Kuvio 4 suoritusmuodossa, joka samoin kuin kuvion 3 suoritusmuoto soveltuu erityisesti hakijan OptiLoad kalanteriin, on telojen toisesta päästään vipumaisesti kääntyvien kuormitus-, tuki- tai kevennysvarsien 6 väliin sovitettu voimaväline 81, joka on edullisesti hydraulinen tai pneumaattinen sylinteri tai voimaruuvi. Kuvion 4 suoritusmuoto eroaa kuvion 3 suoritusmuodosta siinä, että kuormitus-, tuki- tai kevennysvarret 6 on nivelöity nivelellä 9 kaksiosaiseksi. Voimaväline on tässä kuvion 4 suoritusmuodossa järjestetty kuormitus-, tuki- tai kevennysvarsien 6 telan 2 puoleiseen toiseen osaan, jolloin kuormitus-, tuki- tai kevennysvarsien 6 ensimmäinen osa voidaan pitää liikkumattomana ja tukipisteensä ympäri vipumaisesti kääntymättömänä, mikä olennaisesti helpottaa kuormitus-, tuki- tai kevennysvarsien 6 lukitsemisesta haluttuun orientaatioon. Kun voimavälineen 81 pituutta kasvatetaan kääntyvät kuormitus-, tuki- tai kevennysvarsien 6 telojen 2, 3 puoleiset toiset osat vipumaisesti toisistaan poispäin, jolloin telaparin 2, 3 telojen välinen nippikuormitus kevenee tai telat irtaantuvat vaippakontaktista ja muodostavat kuvion 4 mukaisen avoimen, kuiturainaa W kalanteroimattoman nipin NO. Kun voimavälineen 81 pituutta lyhennetään kääntyvät kuormitus-, tuki- tai kevennysvarsien 6 telojen

2, 3 puoleiset toiset osat vipumaisesti toisiaan kohti, jolloin telaparin 2, 3 telojen välinen nippikuormitus kasvaa ja suljetaan kuiturainaa W kalanteroiva nippi NC.

5 Viitataan kuvioon 5, joka esittää erästä toteutusmuotoa kalanterin yhden telaparin telojen liikuttamiseksi toistensa suhteen. Kuvion 5 toteutusmuoto vastaa toiminnallisesti olennaisesti kuvion 3 suoritusmuotoa ja soveltuu siten hyödynnettäväksi erityisesti hakijan OptiLoad-kalantereissa. Tässä kuvion 5 suoritusmuodossa voimavälineeseen 82 kuuluu hydraulisella, pneumaattisella tms. edestakaisin, edullisesti telaparin 2, 3 telojen keskiakselien kautta kulkevan keskilinjän suhteen poikittaisessa suunnassa liikuteltava kiilaväline. Kuvion 5 suoritusmuodossa voimavälineen 82 kiilaväline vaikuttaa telojen kuormitus-, tuki- tai kevennysvarsien 6 välissä siten, että kun voimavälineellä liikutetaan kiilavälinettä poispäin telaparis-
10 ta 2, 3 kevenee telojen välinen nippikuormitus tai telat irtaantuvat vaippakontaktista ja muodostavat kuvion 5 mukaisen avoimen, kuiturainaa W kalanterioimattoman nipin NO, ja siten, että kun kiilavälinettä liikutetaan kohti telaparia 2, 3 telojen välinen nippikuormitus kasvaa ja suljetaan kuiturainaa W kalanteroiva nippi NC.

20 Kuvion 5 toteutusmuotoon liittyen on todettava, että kiilaväline voidaan järjestää vaikuttamaan myös telaparin 2, 3 pyörimättömien akseleiden tai pyöriväksi laakeroitujen telojen laakeripesien välissä, jolloin toteutusmuoto soveltuu käytettäväksi kalantereissa, joiden teloja 1-5 ei ole varustettu kuormitus-, tuki- tai kevennysvarsilla 6, kuten Janus- ja Prosoft kalantereissa.

25 Viitataan kuvioon 6, joka esittää erästä toteutusmuotoa kalanterin yhden telaparin telojen liikuttamiseksi toistensa suhteen. Kuvio 6 suoritusmuodossa, joka soveltuu käytettäväksi kalantereissa, joiden teloja 1-5 ei ole varustettu kuormitus-, tuki- tai kevennysvarsilla 6, on telaparin 2, 3 pyörimättömien akseleiden tai pyöriväksi laakeroitujen telojen laakeripesien väliin järjestetty voimaväline 83, joka on edullisesti hydraulinen tai pneumaattinen sylinteri tai voimaruuvi. Kun tällaisen voi-
30

mavälineen 83 pituutta kasvatetaan, kevenee telaparin 2, 3 telojen välinen nippi-kuormitus tai telat irtaantuvat vaippakontaktista ja muodostavat kuvion 6 mukaisen avoimen, kuiturainaa W kalanteroimattoman nipin NO. Kun tällaisen voimavälineen 83 pituutta lyhennetään, kasvaa telaparin 2, 3 telojen välinen nippikuormitus ja suljetaan kuiturainaa W kalanteroiva nippi NC.

Keksintöön liittyen on korostettava, että esillä olevalle keksinnölle ei ole olennaista telaston 11L, 11R telojen lukumäärä. Keksinnön mukaisesti on kuitenkin edullista, että kahden peräkkäisen telaston telakombinaatio on valittu joukosta, johon kuuluu 2x3, 2x5, 2x7, 3+5, 5+5 ja 5+7 telaa. Kun telojen määrä on muu kuin kuviossa 1 esitetyt viisi telaa, so. n kappaletta, telastossa on vastaavasti enemmän tai vähemmän telavälejä kuin kuvion 1 neljä telaväliä, so. n-1 telaväliä. Em. telakombinaation toteuttaa esimerkiksi hakijan OptiLoad-superkalanterin kaksi peräkkäistä telastoa, Voith-Sulzer'in Janus-superkalanterin kaksi peräkkäistä telastoa, tai Küsters-Beloit'in Prosoft-superkalanterin kaksi peräkkäistä telastoa.

Kun keksinnön mukaisella kalanterilla pyritään tuottamaan erilaisten paperilaatujen sileämpiä ja kiiltävämpiä paperilaatuja, kuten WFC-, LWC- ja SC-paperilaatuja, järjestetään kussakin telastossa 11L, 11R nippikontaktiin ainakin yksi telapari 1, 2; 2, 3; 3, 4; 4, 5 ja näin ainakin yhden kuiturainaa W kalanteroitavan nipin NC muodostamiseksi kuhunkin telastoon.

Keksinnön mukaisella kalanterilla voidaan siis kalanteroida kuiturainaa täysnippiajolla tai osanippiajolla. Täysnippiajossa kalanterin 10 kunkin telaston 11L, 11R kaikki telavälit ovat kiinni muodostaen kuiturainaa W kalanteroivat suljetut nipit NC. Telaväli suljetaan rainaa kalanteroivaksi nipiksi NC liikuttamalla telaväliä rajaavan telaparin 1, 2; 2, 3; 3, 4; 4, 5 telat vaippa- eli nippikontaktiin keskenään esim. telaston suunnassa. Osanippiajo eroaa täysnippiajosta siinä, että ainakin yhdessä kalanterin 10 telastossa 11L, 11R on ainakin yksi telaväli avoin telaväli tai nippi NO, jossa kuiturainaa ei kalanteroida.

Viitataan kuvioon 2, jossa on esitetty katkoviivalla paperilaatualueet, jotka on tuotettavissa tunnetun mukaisilla kalantereilla ja ehyellä viivalla alue, joka on tuotettavissa esillä olevan keksinnön mukaisella kalanterilla 10. Tunnetulle kalanterointitekniikalle on, että erilaisille paperilaaduille on lähtökohtaisesti tarkoitettu erilainen kalanterityyppi. Esillä olevan keksinnön mukaisesti yhdellä ja samalla keksinnön mukaisella kalanterilla, joka on tyypiltään ainakin kaksitelastoinen superkalanteri, säätämällä kalanteroivien nippien NC lukumäärää, so. täys- tai osanippiajo, sekä kalanteroivien nippien NC nippikuormitusta voidaan tuottaa monia erilaisia paperilaatuja, joihin kuuluu NP-, SC-, MFC-, LWC- ja MFC-laadut. Tällöin osanippiajo soveltuu parhaiten matalampilaatuisten paperilaatujen, kuten NP-, SC-C- ja MFC-laatujen, tuotantoon ja täysnippiajo soveltuu edullisesti korkealaatuisten paperilaatujen, kuten SC-A-, SC-B-, LWC- ja WFC-laadut, tuotantoon.

15

Keksinnön yhteenvetona voidaan siis todeta, että samalla kun esillä oleva mahdollistaa täydellisen on-line- tai off-line-ajon, voidaan vain

- nostamalla kalanterissa 10 kalanteroivien nippien NC lukumäärää tuottaa parempilaatuisia paperilaatuja ja
- 20 - vähentämällä kalanterissa 10 kalanteroivien nippien NC lukumäärää tuottaa matalampilaatuisia paperilaatuja.

Keksintöä on selostettu edellä vain esimerkinomaisesti sen erään edullisen suoritustemuodon avulla. Tällä ei kuitenkaan haluttu rajata keksintöä tällaista yksittäistä suoritusesimerkkiä koskevaksi ja kuten on alan ammattimiehelle selvää monet vaihtoehtoiset ratkaisut ja muunnelmat ovat mahdollisia uuden ja keksinnöllisen perusajatuksen oheisissa patenttivaatimuksissa määritellyn suojapiirin puitteissa.

Niinpä on korostettava, että kalanterin 10 telastojen 11L, 11R lukumäärä voi poiketa kuviossa 1 esitetystä kahdesta telastosta, ja että telasto voi sinällään muodos-

30

tua muustakin telajärjestyksestä kuin kuviossa 1 esitetystä telajärjestyksestä, jossa on vuorotellen pehmoteloja ja termoteloja, niinpä telastossa 11L, 11R voi olla telaparin muodostamiseksi vastakkain esimerkiksi kaksi termotelaa, jolloin telapari voi muodostaa kovan nipin ja telasto voi toimia kovanippi- eli konekalanterina, tai kaksi pehmotelaa, jolloin telapari muodostaa väliinsä rainaa W kalanteroimattoman kääntönipin rainan kaksipuoleiseksi kalanteroimiseksi yhdessä telastossa 11L, 11R.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kuiturainan (W) kalanteroimiseksi kalanterissa (10), johon kuuluu ainakin kaksi telastoa (11L, 11R), joista kussakin on ainakin kolme kappaletta teloja (1-5), ja jossa kalanterissa kuituraina johdetaan kulkemaan kunkin telaston kunkin telaparin (1,2; 2, 3; 3, 4; 4, 5) välistä, **tunnettu** siitä, että valinnaisen kuiturainalaadun tuottamiseksi ainakin yhdessä telastossa (11L, 11R) järjestetään nippikontaktiin ainakin yksi telapari (1,2; 2, 3; 3, 4; 4, 5) kuiturainaa (W) kalanteroivan nipin (NC) muodostamiseksi.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kussakin telastossa (11L, 11R) järjestetään nippikontaktiin ainakin yksi telapari (1,2; 2, 3; 3, 4; 4, 5) ainakin yhden kuiturainaa kalanteroivan nipin (NC) muodostamiseksi kuhunkin telastoon.
3. Patenttivaatimuksen 1 ja/tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että nostamalla kalanterissa (10) kalanteroivien nippien (NC) lukumäärää tuotetaan parempilaatuisia paperilaatuja, kuten SC-A-, SC-B-, LWC- ja WFC-laatuja, ja että vähentämällä kalanterissa (10) kalanteroivien nippien (NC) lukumäärää tuotetaan matalampilaatuisia paperilaatuja, kuten NP-, SC-C- ja/tai MFC-laatuja.
4. Kalanteri, johon kuuluu ainakin kaksi telastoa (11L, 11R), joista kussakin on ainakin kolme kappaletta, teloja (1-5) ja jossa kalanterissa (10) kuituraina (W) on johdettu kulkemaan kunkin telaston kunkin telaparin (1,2; 2, 3; 3, 4; 4, 5) välistä, **tunnettu** siitä, että valinnaisen kuiturainalaadun tuottamiseksi on ainakin yhdessä telastossa (11L, 11R) nippikontaktissa ainakin yksi telapari (1,2; 2, 3; 3, 4; 4, 5), jolloin muodostuu ainakin yksi kuiturainaa kalanteroiva nippi (NC).

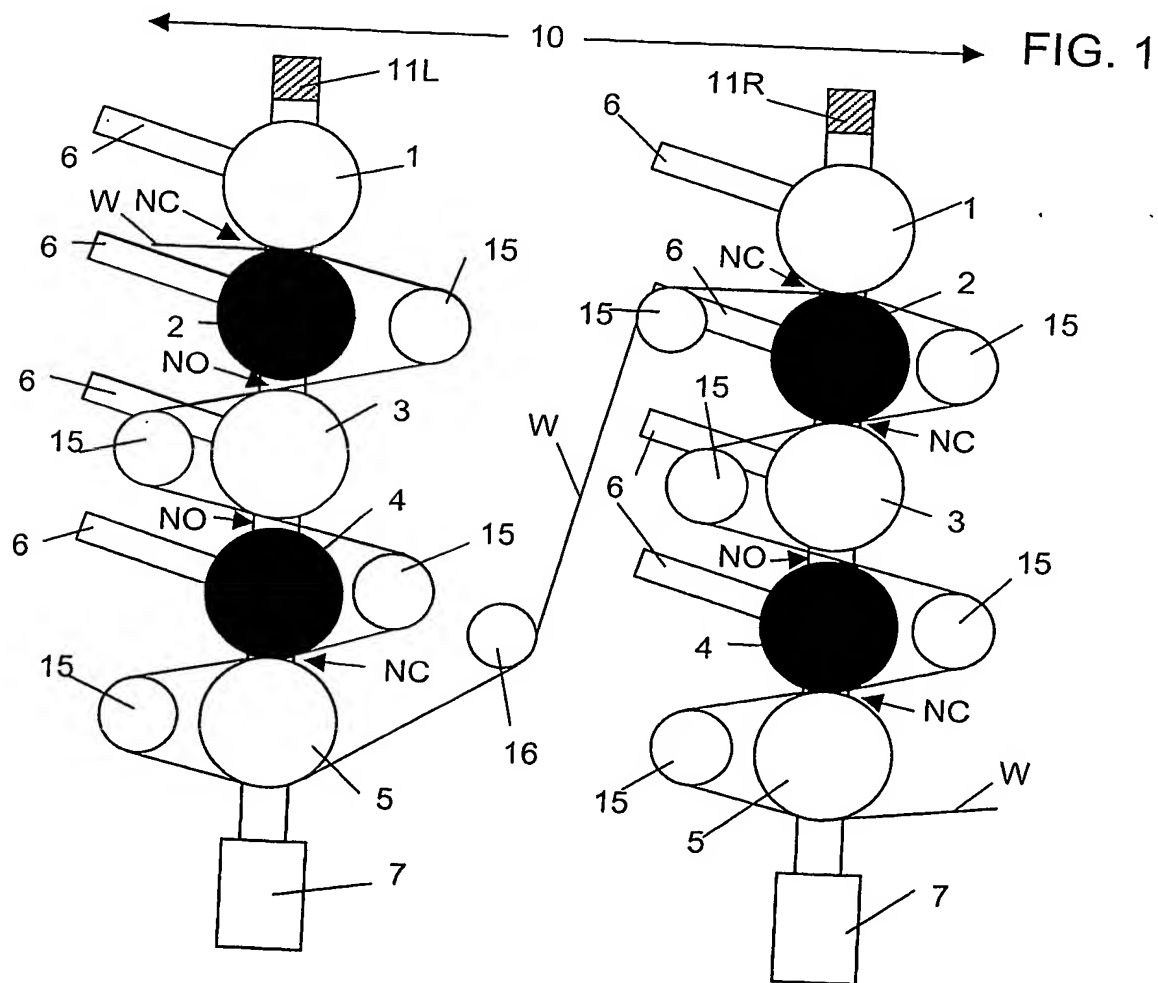
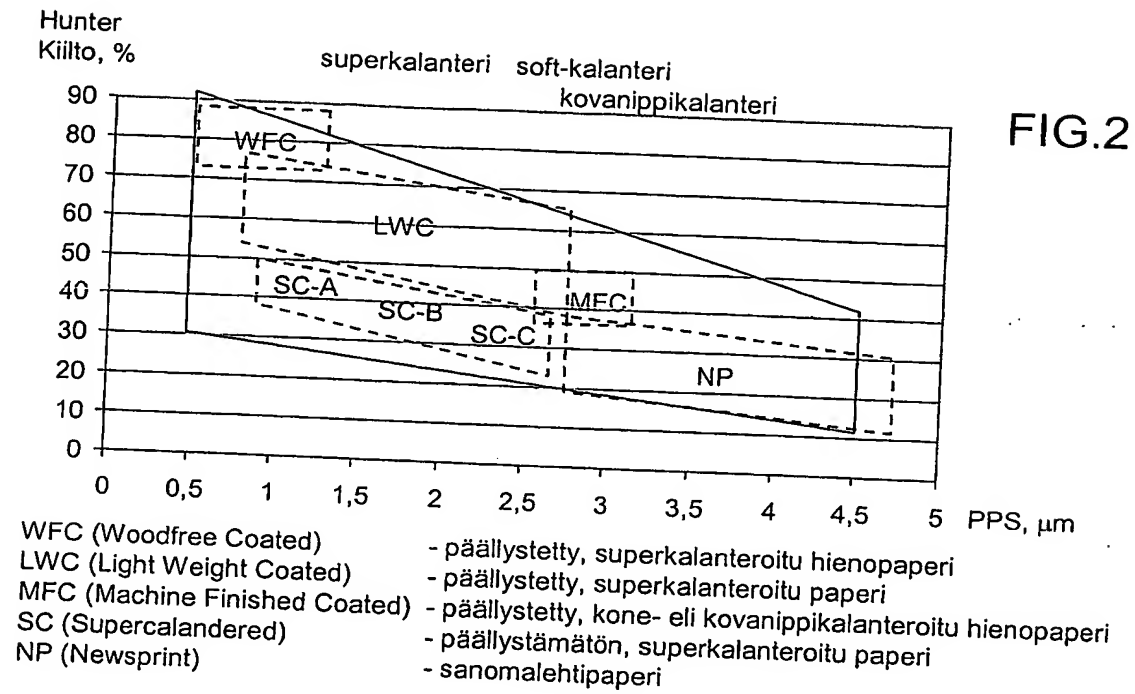
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen kalanteri, **tunnettu** siitä, että kalanterin (10) kussakin telastossa (11L, 11R) on nippikontaktissa ainakin yksi telapari (1,2; 2, 3; 3, 4; 4, 5) ainakin yhden kuiturainaa (W) kalanteroivan (NC) nipin muodostamiseksi kuhunkin telastoon (11L, 11R).
6. Patenttivaatimuksen 4 ja/tai 5 mukainen kalanteri, **tunnettu** siitä, että kalenteri (10) on valittu joukosta, johon kuuluu OptiLoad-, Janus- ja Prosoft-kalanteri.
7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen kalanteri, **tunnettu** siitä, että kalanterin (10) peräkkäisten telastojen (11L, 11R) telakombinaatio on valittu joukosta, johon kuuluu 2x3, 2x5, 2x7, 3+5, 5+5 ja 5+7 telaa.
8. Jonkin patenttivaatimuksen 4-7 mukainen kalanteri, **tunnettu** siitä, että kalanterilla (10) on kalanteroitavissa kuituraina (W) täysnippiajolla, jolloin kalanterin (10) kunkin telaston (11L, 11R) kaikki telavälit ovat kiinni ja muodostavat suljetut nipit (NC), tai osanippiajolla, jolloin ainakin yhden telaston ainakin yksi telaväli on avoin telaväli (NO).
9. Jonkin patenttivaatimuksen 4-8 mukainen kalanteri, **tunnettu** siitä, että säätämällä suljettujen eli kalanteroivien nippien (NC) lukumäärää ja/tai nippikuorimitusta on tuotettavissa erilaisia paperilaatuja, joihin kuuluu NP-, SC-, MFC-, LWC- ja WFC-laadut.
10. Jonkin patenttivaatimuksen 4-9 mukainen kalanteri, **tunnettu** siitä, että osanippiajo soveltuu edullisesti matalampilaatuisten paperilaatujen, kuten NP-, SC-C- ja MFC-laatujen, tuotantoon, ja että täysnippiajo soveltuu edullisesti korkealaatuisten paperilaatujen, kuten SC-A-, SC-B-, LWC- ja WFC-laadut, tuotantoon.

- 5 11. Jonkin patenttivaatimuksen 4-10 mukainen kalanteri, **tunnettu** siitä, että kalanterin (10) ainakin yhdessä telastossa (11L, 11R) on voimavälineet (81, 82, 83), jotka on järjestetty päällekkäisten telojen muodostamien telaparien (1, 2; 2, 3; 3, 4; 4, 5) kannatinvarsien (6), tukivarsien tai laakeripesien (9) väliin telaparin välisen nippikuorman säätämiseksi ja/tai avoimen nipin (NO) muodostamiseksi ja/tai suljetun nipin (NC) muodostamiseksi liikuttamalla telaparin teloja olennaisesti toisistaan kohti tai toisistaan poispäin.
- 10 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen kalanteri, **tunnettu** nivelellä (12) kaksiosaiseksi jaetuista telaston (11L, 11R) telojen (1-5) kannatinvarsista (6).

2 21

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena menetelmä ja kalanteri kuiturainan kalanteroimiseksi, johon kalanteriin kuuluu ainakin kaksi telastoa, joista kussakin on ainakin kolme kappaletta, teloja ja joista kussakin kuiturainan rainarata polveilee telaston kunkin telaparin välistä. Menetelmälle on ominaista että valinnaisen kuiturainalaadun tuottamiseksi kuituraina johdetaan kalanterin kunkin telaston kunkin telaparin välistä, jolloin ainakin yhdessä telastossa järjestetään nippikontaktiin ainakin yksi telapari kuiturainaa kalanteroivan nipin muodostamiseksi. Keksinnölle on ominaista, että kuituraina kulkee kunkin telaston kunkin telaparin välistä, ja että, valinnaisen kuiturainalaadun tuottamiseksi, kussakin telastossa on järjestetty valinnainen määrä teloja nippikontaktiin toistensa kanssa ainakin yhden kuiturainaa kalanteroivan nipin muodostamiseksi.



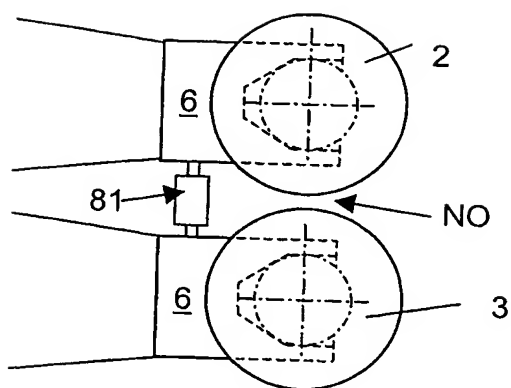


FIG. 3

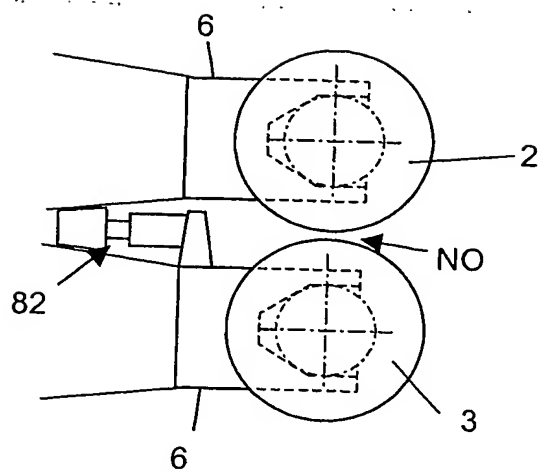


FIG. 5

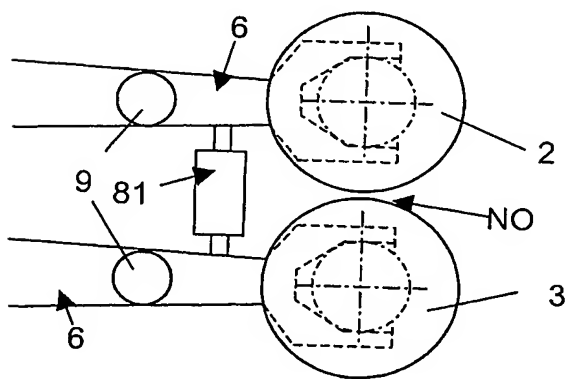


FIG. 4

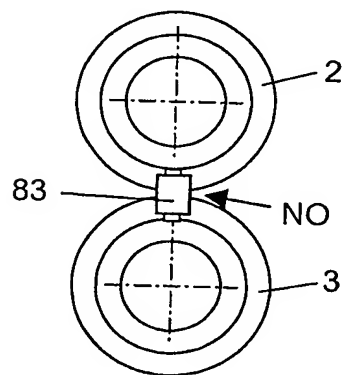


FIG. 6